Jean Pierre MARSAUD

```
*********************************
*  LANGAGE MINIMUM GRAPHIQUE  : *
*                               *
*   QUATRE INTERPRETES.         *
*********************************
```

Je me propose ici d'exposer l'ébauche d'un langage dont le but est de permettre la reproduction de dessins déterminés en utilisant les caractères de l'imprimante de sortie (ce qui limite évidemment la finesse de la figure).

1ere ETAPE : LMG (Langage Minimum Graphique)

Devant l'imprimante (ici une machine à écrire) ma feuille est un quadrillage de colonnes (78 maximum) et de lignes.

En première approximation, la forme cherchée est une tache compacte de caractères sur ma feuille blanche.

Une ligne de mon dessin sera obtenue en tapant un même caractère entre 2 colonnes, de rang LG (limite gauche) à LD (limite droite). Je peux avoir un certain nombre NB de lignes consécutives identiques (voir figure 1).

La description d'une figure en LMG peut donc prendre la forme d'une suite de cartes comportant chacune trois nombres NB, LG et LD (voir figure 2).

Ces cartes peuvent servir de cartes-données à un programme ALGOL qui les interprète et fait imprimer la figure (voir figure 3).

Très simple ici, l'interprète lit une carte LMG, fait imprimer NB lignes de format LG-LD, puis fait la même chose avec les cartes suivantes, jusqu'à la carte contenant 90000-0-0 .

Voir l'exemple A.

2eme ETAPE : LMG+1

Je veux maintenant pouvoir reproduire une même forme en plusieurs endroits de ma figure, en ne l'ayant décrite qu'une fois.

Il faut donc munir LMG de procédures.Je donnerai un nom (ici un entier supérieur à 1000) à chaque procédure LMG.

Mon interprète doit alors :

-reconnaître une déclaration de procédure
-stocker les instructions qui la composent dans un tableau SSOP.(1:100,1:3).
-stocker le nom de la procédure et son adresse (numéro de la ligne où se trouvent, dans SSOP, les première et dernière instructions de la procédure)dans une file ADSOUP.(1:200).(voir figure 4).

Ensuite, en cours d'exécution, le programme doit :

-reconnaître un appel
-chercher dans ADSOUP l'adresse de la procédure appelée
-lire dans SSOP les instructions de cette procédure et les exécuter
-une fois le travail terminé, passer à la carte suivante.

Cartes contrôle LMG+1 :

Fin de programme	90000 0 0	
Debut de decl. de proc.	0 (nom) 0	
Fin de decl. de proc.	-1 (nom) 0	
Appel de proc.	-2 (nom) x	où x désigne la colonne demandée (permet un décalage horizontal).

Voir l'exemple B.

3eme ETAPE : LMGM

Il s'agit maintenant de pouvoir obtenir des figures plus compliquées, c'est à dire où l'on puisse avoir, sur une ligne, alternance de zones "blanches" et "noires".

Je découpe alors ici chaque ligne en plusieurs "pistes", chacune recevant une seule zone noire.

Le format général de mes cartes reste de trois nombres, mais ils représentent respectivement : la colonne de départ de la piste CD
le nombre de lignes NL
le nombre de signes consécutifs NS

Ici, avant d'imprimer une ligne, mon interprète doit la préparer, i.e. dénombrer les pistes et les placer. J'utilise pour cela un tableau PIST.(1:2, 0:78). (voir figure 5).

La colonne 0 de ce tableau est un compteur qui permet de savoir quand la ligne est prête à être imprimée et le nombre de fois où elle le sera.

Une carte contrôle de forme 0 y 0 aura pour effet l'exécution de la forme préparée pendant y lignes, puis la lecture de la carte suivante.

Voir l'exemple C.

4eme ETAPE : LMGM+1

Ici je munis LMGM de procédures analogues à celles de LMG+1.

L'interprète utilise donc les tableaux PIST,ADSOUP et SSOP définis plus haut.

Le format des instructions etant différent de celui utilisé dans LMG+1, j'ai ici de nouvelles cartes contrôle :

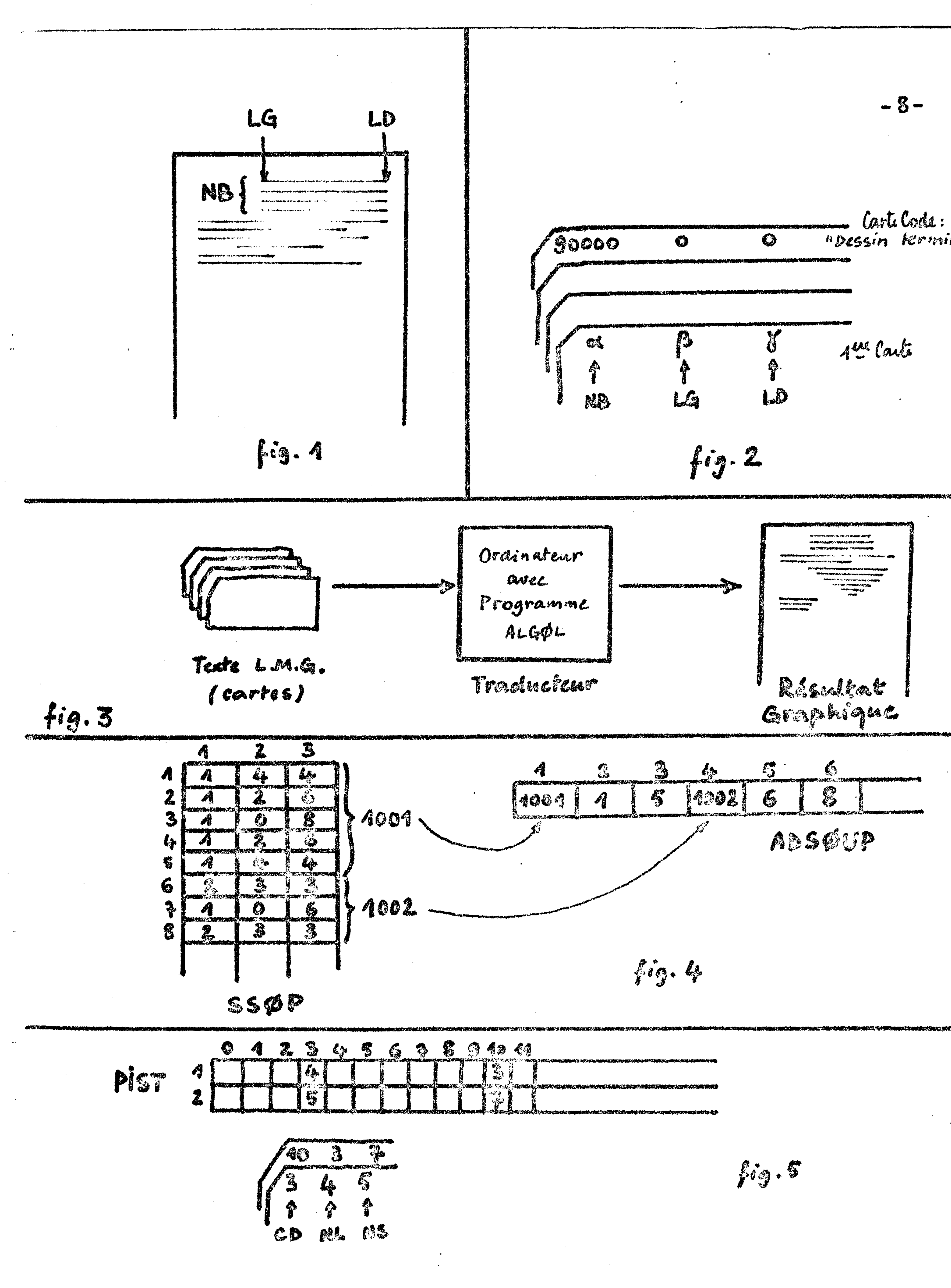
Decl. de proc.	-1 0 (nom)
Fin de decl. de proc.	-2 0 0
Appel de procédure	x 1 (nom) où x=n°de colonne demandée
Fin de programme	90000 0 0
et, comme pour LMGM	0 y 0

Voir l'exemple D.

Il était évidemment envisageable, à partir de ce langage LMGM+1, d'améliorer encore les performances (changement à volonté de caractère, procédures à pistes, procédures récursives...).

Malheureusement la programmation en LMGM+1 s'avère assez compliquée, ceci tenant au format imposé des instructions et donc au type de structure de données utilisé par l'interprète. La difficulté d'utilisation risquant de croître de plus en plus rapidement, j'ai préféré m'arrêter là.

Octobre 1971.


LG
LD
NB
fig. 1
90000 0 0
Carte Code :
"Dessin termi
α β γ
NB LG LD
1re Carte
fig. 2
Texte L.M.G.
(cartes)
Ordinateur
avec
Programme
ALGØL
Traducteur
Résultat
Graphique
fig. 3
1 2 3
1 1 4 4
2 1 2 6
3 1 0 8
4 1 2 6
5 1 4 4
6 3 3 3
7 1 0 6
8 2 3 3
1001
1002
SSØP
1 2 3 4 5 6
1001 1 5 1002 6 8
ADSØUP
fig. 4
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
PIST
1 4 3
2 5 7
10 3 7
3 4 5
CD NL NS
fig. 5

```
********************************************
*                                          *
*       EXEMPLE A   INTERPRETE LMG         *
*                                          *
********************************************

'DEB''ENT'LG,LD,NB,I;
RE:LIRC(NB,LG,LD);'SI'NB'EG'90000'ALO''ALL'SUFFIT;

ENC:'POUR'I:=1'PAS'1'JUS'78'FAI''SI'I'INF'LG'OU'I'S
LD'ALO'EXL(° @)
'SIN'EXL(°*@) ;IMPR;
NB:=NB-1;'ALL''SI'NB'EG'0'ALO'RE'SIN'ENC;
SUFFIT:'FIN'#

                    ********************
                    *      DONNEES     *
                    ********************

2 13 13

1 10 16

2 13 13

90000 0 0

                    ********************
                    *     RESULTATS    *
                    ********************


          *
          *
       *******
          *
          *


PROGRAMME TERMINE
```

```
 ****************************************
 *                                      *
 *      EXEMPLE B   INTERPRETE LMG+1    *
 *                                      *
 ****************************************


'DEB''ENT''TAB'ADSOUP.(1:200).,SSOP.(1:100,1:3).;

'ENT'I,J,K,L,M,NB,LG,LD,N;

'PROC'ECR(X,Y,Z);'ENT'X,Y,Z;
'DEB''ENT'I,J;'POUR'J:=1'PAS'1'JUS'X'FAI'
'DEB''POUR'I:=1'PAS'1'JUS'78'FAI'
'SI'I'INF'Y'OU'I'SUP'Z'ALO'EXL(° @)'SIN'EXL(°*@);

IMPR'FIN''FIN'DEECR;

I:=K:=1;LECT:LIRC(NB,LG,LD);
'SI'NB'SUP'0'ET'NB'INF'90000'ALO'
'DEB'ECR(NB,LG,LD);'ALL'LECT'FIN';
'SI'NB'EG'90000'ALO''ALL'ASSEZ;
'SI'NB'EG'0'ALO'
'DEB'ADSOUP.(I).:=LG;ADSOUP.(I+1).:=K;
LSP:LIRC(NB,LG,LD);'SI'NB'DIF'-1'ALO'
'DEB'SSOP.(K,1).  :=NB;SSOP.(K,2).:=LG;SSOP.(K,3).:=LD;

K:+K+1;'ALL'LSP'FIN';
ADSOUP.(I+2).:=K-1;I:=I+3;'ALL'LECT'FIN';
'SI'NB'EG'-2'ALO'
'DEB'M:=1;TEST:'SI'ADSOUP.(M).'DIF'LG'ALO'
'DEB'M:=M+3 'ALL'TEST'FIN';
J:=ADSOUP.(M+1).;N:=ADSOUP.(M+2).;
SORT:ECR(SSOP.(J,1).,SSOP.(J,2).+LD,SSOP.(J,3).+LD);
J:=J+1;
'ALL''SI'J'ING'N'ALO'SORT'SIN'LECT'FIN';
ASSEZ:'FIN'#

         *********************
         *      DONNEES      *
         *********************
```

```
0 1001 0
1 4 4
1 2 6
1 0 8
1 2 6
1 4 4
-1 1001 0
0 1002 0
2 3 3
1 0 6
2 3 3
-1 1002 0
-2 1002 10
-2 1001 30
2 13 36
-2 1001 18
1 17 43
90000 0 0
```

```
****************************************
*                                      *
*     EXEMPLE C   INTERPRETE LMGM      *
*                                      *
****************************************

'DEB''ENT''TAB'PIST.(1:2,0:78).,BUF.(1:78).;
'ENT'I,J,K,CD,NL,NS;
'POUR'I:=0'PAS'1'JUS'78'FAI''POUR'J:=1,2'FAI'
PIST.(J,I).:=0;
A:'SI'PIST.(1,0).'DIF'0'ALO''ALL'ECR;
LIRC(CD,NL,NS);
'SI'CD'EG'90000'ALO''ALL'SORT;
I:=CD;PIST.(1,I).:=NL;PIST.(2,I).:=NS;'ALL'A;
ECR:'POUR'K:=1'PAS'1'JUS'78'FAI'BUF.(K).:=0;
'POUR'I:=1'PAS'1'JUS'78'FAI''SI'PIST.(1,I).'DIF'0'ALO'

'DEB''POUR'K:=I'PAS'1'JUS'I+PIST.(2,I).-1'FAI'
BUF.(K).:=1;


PIST.(1,I).:=PIST.(1,I).-1;'SI'PIST.(1,I).'EG'0'ALO'
PIST.(2,I).:=0;'FIN';
'POUR'K:=1'PAS'1'JUS'78'FAI''SI'BUF.(K).'EG'0'ALO'
EXL(° @)'SIN'EXL(°*@);
IMPR;
PIST.(1,0).:=PIST.(1,0).-1;'ALL'A;
SORT:'FIN'#

          ********************
          *     DONNEES      *
          ********************
```

```
27 2 11

20 4 6


0 3 0

28 4 6

0 3 0

23 7 5

0 7 0

90000 0 0
```

```
               *******************
               * RESULTATS LMG+1 *
               *******************

   *
   *
*******
   *
   *
                        *
                      *****
                    *********
                      *****
                        *
   ************************
   ************************
            *
          *****
        *********
          *****
            *
       ***************************
```

PROGRAMME TERMINE

```
******************
* RESULTATS LMGM *
******************

****** ***********
****** ***********
******
******  ******
        ******
        ******
   ***********
   *****
   *****
   *****
   *****
   *****
   *****
```

PROGRAMME TERMINE

```
     ××××××××××××××××××××××××××××××××××××××××××
     ×                                        ×
     ×      EXEMPLE D  INTERPRETE LMGM+1      ×
     ×                                        ×
     ××××××××××××××××××××××××××××××××××××××××××


'DEB''ENT'I,J,K,L,P,CD,NL,NS;
'ENT''TAB'
PIST.(1:2,0:78).,ADSOUP.(1:200).,SSOP.(1:100,1:3).,BUF
.(1:78).;
'ENT''PROC'FL(X);'ENT'X;'SI'X'SUP'78'ALO'FL:=78'SIN'
FL:=X;

'POU'I:=0'PAS'1'JUS'78'FAI''POU'J:=1,2'FAI'
PIST.(J,I).:=0;
L:=P:=1;HOP:'SI'PIST.(1,0).'DIF'0'ALO''ALL'ECR;
LIRC(CD,NL,NS);'SI'CD'EG'90000'ALO''ALL'SORT;
'SI'CD'SUP'-1'ALO'
'DEB'I:=CD;PIST.(1,I).:=NL;PIST.(2,I).:=NS;'ALL'
HOP'FIN';
'SI'CD'EG'-1'ALO''DEB'ADSOUP.(P).:=NS;ADSOUP.(P+1).:=L;

LSP:LIRC(CD,NL,NS);'SI'CD'DIF'-2'ALO''DEB'
SSOP.(L,1).:=CD;SSOP.(L,2).:=NL;
SSOP.(L,3).:=NS;L:=L+1;'ALL'LSP'FIN';
ADSOUP.(P+2).:=L-1;P:=P+3;'ALL'HOP'FIN';
ECR:'POU'K:=1'PAS'1'JUS'78'FAI'BUF.(K).:=0;
I:=0;AUG:I:=I+1;'SI'I'SUP'78'ALO''ALL'VIBUF;
'SI'PIST.(1,I).'EG'0'ALO''ALL'AUG;'SI'PIST.(2,I).'SUP'
1000'ALO''ALL'APPEL;
'POU'K:=I'PAS'1'JUS'FL(I+PIST.(2,I).-1)'FAI'
BUF.(K).:=1;
PIST.(1,I).:=PIST.(1,I).-1;'SI'PIST.(1,I).'EG'0'ALO'
PIST.(2,I).:=0;
'ALL'AUG;
APPEL:'DEB''ENT'M,N,R,O,LPR;R:=LPR:=0;P:=1;
TEST:'SI'ADSOUP.(P).'DIF'PIST.(2,I).'ALO''DEB'P:=P+3;
'ALL'TEST'FIN';
N:=ADSOUP.(P+2).;'POU'O:=ADSOUP.(P+1).'PAS'1'JUS'N'FAI'

LPR:=LPR+SSOP.(O,2).;L:=ADSOUP.(P+1).;
AUL:R:=R+SSOP.(L,2).;
'SI'PIST.(1,I).'SUP'R'ALO''DEB'L:=L+1;'ALL'AUL'FIN';

M:=FL(I+SSOP.(L,1).+SSOP.(L,3).-1);
'POU'K:=I+SSOP.(L,1).'PAS'1'JUS'M'FAI'BUF.(K).:=1;
PIST.(1,I).:=PIST.(1,I).+1;'SI'PIST.(1,I).'SUP'LPR'ALO'

PIST.(1,I).:=PIST.(2,I).:=0;'ALL'AUG
'FIN'DEAPPEL;
VIBUF:'POU'K:=1'PAS'1'JUS'78'FAI''SI'BUF.(K).'EG'0'ALO'
EXL(° @)
'SIN'EXL(°×@);IMPR;PIST.(1,0).:=PIST.(1,0).-1;'ALL'HOP;

SORT:'FIN'#
```

××